Peter Zeller (Hrsg.)

Handbuch Fahrzeugakustik

Peter Zeller (Hrsg.)

Handbuch Fahrzeugakustik

Grundlagen, Auslegung, Berechnung, Versuch

Mit 633 Abbildungen und 43 Tabellen

PRAXIS | ATZ/MTZ-Fachbuch



VIEWEG+
TEUBNER

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Auflage 2009

Lektorat: Ewald Schmitt | Gabriele McLemore

Vieweg+Teubner ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.viewegteubner.de



Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg
Satz: Druckhaus Thomas Müntzer, Bad Langensalza
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Krips b.v., Meppel
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in the Netherlands

ISBN 978-3-8348-0651-2

Vorwort

Die Handbücher in der Reihe Kraftfahrzeugtechnik von Vieweg+Teubner stellen mittlerweile eine umfassende und anerkannte Bibliothek des fahrzeugtechnischen Wissens dar. Gerne bin ich deshalb der Bitte des Verlages gefolgt, eine noch verbliebene Lücke innerhalb der Fachbuchreihe mit dem vorliegenden Handbuch Kraftfahrzeugakustik zu schließen. Die Aufgabe erschien mir umso reizvoller, als mir durch meine langjährige Tätigkeit in der Fahrzeugentwicklung die Lücke zwischen der fahrzeugtechnischen Literatur, welche die Akustik und Schwingungstechnik nur am Rande behandelt und der akustischen Literatur, welche wiederum die Besonderheiten der Fahrzeugtechnik nicht weiter vertieft, immer wieder aufgefallen ist. Mit dem vorliegenden Buch wird deshalb sowohl den angehenden Ingenieuren, welche sich näher mit den akustischen und schwingungstechnischen Fragestellungen rund ums Automobil beschäftigen wollen, als auch den bereits in der Fahrzeugindustrie tätigen Akustikern und Schwingungstechnikern ein Kompendium geliefert, welches die Vibroakustik des Automobils zum zentralen Gegenstand hat.

Bei der Entwicklung eines Automobils tritt das Fachgebiet Akustik und Schwingungstechnik in unterschiedlichsten Ausprägungen in Erscheinung. Das Spektrum reicht von der Beseitigung lästiger Störgeräusche bis zur Mitgestaltung des Fahrzeugcharakters durch einen attraktiven Motorsound. Typisch ist dabei der Sachverhalt, dass nahezu alle Komponenten und Systeme des Fahrzeugs für die Vibroakustik relevant sein können, diese aber nur in wenigen Fällen die Primärfunktion des Bauteils darstellt. Gleichzeitig machen der wettbewerbsbedingt steigende Kostendruck sowie der durch die Klimaerwärmung (CO_2-Emissionen) erneut forcierte Fahrzeugleichtbau die gleichzeitige Erfüllung aller funktionalen Anforderungen immer schwieriger. Insofern gehört zur erfolgreichen Arbeit des Akustikingenieurs nicht nur die Fachkompetenz für innovative Lösungsansätze, sondern auch die Fähigkeit, Wirkzusammenhänge aufzeigen und damit das notwendige Verständnis für die Belange der Vibroakustik wecken zu können. Bei der Themenauswahl für dieses Buch wurde auch aus diesem Grund ein besonderes Augenmerk auf die Verbindung zwischen den theoretischen Grundlagen der Akustik und Schwingungstechnik und den vielfältigen Problemstellungen im Rahmen der Automobilentwicklung gelegt. Da nach meiner Erfahrung im Spannungsfeld zwischen dem intensiven Einsatz numerischer Rechenverfahren auf der einen Seite und der rein empirisch angelegten Versuchsarbeit auf der anderen Seite die Physik hinter den bearbeiteten Fragestellungen manchmal in den Hintergrund rückt, sollten im vorliegenden Buch die wesentlichen physikalischen Wirkzusammenhänge herausgestellt werden.

Um Breite und Tiefe des Fachgebietes angemessen abzudecken, war die Mitarbeit kompetenter Experten aus Industrie und Hochschule an diesem Buch essentiell. Neben den Autoren, welche einen eigenständigen Teil zu der Publikation beigesteuert haben und auch namentlich für diese Kapitel zeichnen, möchte ich an dieser Stelle speziell auch diejenigen Mitarbeiter der BMW AG hervorheben, welche zum Gelingen des Werkes durch Diskussion und Sachbeiträge ebenfalls unschätzbare Hilfe geleistet haben. Insbesondere sind hier zu nennen Dr. Arnaud Bocquillet und Albert Kaltenhauser (Passivakustik), Dr. Fabian Evert (ANC), Dr. Herbert Finsterhölzl (Außengeräusch), Dr. Peter Kirchknopf und Andreas Raith (Schwingungstechnik), Dr. Stefan Sentpali (Mechatronik), Rafael Stryczek (Akustikberechnung), Frank Ullrich (Aeroakustik), Dr. Alfred Zeitler (Sounddesign). Allen diesen Personen sowie auch den Mitarbeitern des Verlages gilt mein besonderer Dank für ihre Unterstützung beim Entstehen des vorliegenden Buches.

München, im Februar 2009

Peter Zeller

Autorenverzeichnis

Dipl.-Ing. Andreas Enderich [10.1]	Mahle Filtersysteme GmbH
Prof. Dr.-Ing. Hugo Fastl [14.3]	Technische Universität München
Dipl.-Ing. (FH) Josef Hobelsberger [17]	Müller-BBM VibroAkustik Systeme GmbH
Dr. Rolf Jebasinski [10.2]	J. Eberspächer GmbH & Co. KG
Dr.-Ing. Stefan Kerber [14.3]	Technische Universität München (vormals)
dr. ir. Dennis de Klerk [15.7]	Müller-BBM VibroAkustik Systeme B.V.
Dipl.-Ing. Tobias Moosmayr [13]	BMW Group
Dr.-Ing. Ernst-Ulrich Saemann [11]	Continental AG
Prof. Dr.-Ing. Peter Zeller [1–9, 12, 14.1, 14.2, 15.1–15.6, 16, 18]	Technische Universität München

Inhaltsverzeichnis